

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. März 2001 (22.03.2001)

PCT

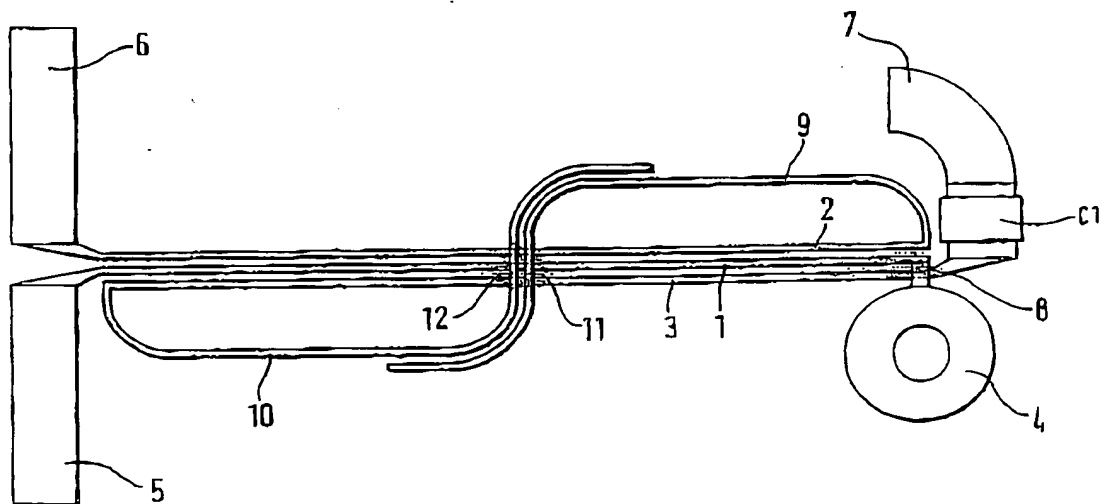
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/20709 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01P 5/10 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): MARCONI COMMUNICATIONS GMBH [DE/DE]; Gerberstrasse 33, 71522 Backnang (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB00/01371 (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: 12. September 2000 (12.09.2000) (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KERN, Stefan [DE/DE]; Sulzbacher Strasse 131, 71522 Backnang (DE); GERHARD, Gregor [DE/DE]; Heinrich Von Zuegel-Strasse 15, 71540 Murrhardt (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: CAMP, Ronald; Marconi Intellectual Property, Waterhouse Lane, Chelmsford, Essex CM1 2QX (GB).
- (30) Angaben zur Priorität: 199 43 954.0 14. September 1999 (14.09.1999) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BALANCING NETWORK

(54) Bezeichnung: SYMMETRIERGLIED



(57) Abstract: The invention relates to a balancing network, consisting of three planar lines (1, 2, 3) which are coupled together. One end of a first (1) line which runs between the second (2) and the third line (3) acts as an unbalanced gate (5). The opposite end of said first line (1) is connected to earth (4) and one end of each of the other two lines (2, 3) forms a balanced gate (6, 7). So that the balancing network is decoupled from the direct current source, the ends of the second (2) and third (3) line, which do not act as gates, are capacitively coupled with one another.

(57) Zusammenfassung: Das Symmetrierglied besteht aus drei miteinander gekoppelten planaren Leitungen (1, 2, 3). Ein Ende einer ersten (1), zwischen der zweiten (2) und der dritten (3) verlaufenden Leitung dient als unsymmetrisches Tor (5). Das andere Ende dieser ersten Leitung (1) ist mit Masse (4) kontaktiert, und jeweils ein Ende der anderen beiden Leitungen (2, 3) bildet ein symmetrisches Tor (6, 7). Damit das Symmetrierglied gleichspannungs-entkoppelt ist, sind von der zweiten (2) und der dritten (3) Leitung die nicht als Tore dienenden Enden kapazitiv miteinander gekoppelt.

WO 01/20709 A1

This Page Blank (uspto)



CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

This Page Blank (uspto)

5

10 Symmetrierglied

Stand der Technik

15 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Symmetrierglied,
bestehend aus miteinander gekoppelten planaren Leitungen,
wobei ein Ende einer ersten, zwischen einer zweiten und
einer dritten Leitung verlaufenden Leitung als
unsymmetrischer Signaleingang dient und das andere Ende
20 dieser ersten Leitung mit Masse kontaktiert ist und jeweils
ein Ende der anderen beiden Leitungen einen symmetrischen
Signaleingang bildet.

Symmetrierglieder stellen in bekannter Weise Übergänge
25 zwischen symmetrischen und unsymmetrischen
Übertragungsleitungen her. Von einer symmetrischen Leitung
spricht man, wenn das darüber übertragene Signal als
Bezugspotential nicht die Masse hat. Dagegen ist eine
unsymmetrische Übertragungsleitung einseitig mit Masse
30 kontaktiert, so daß ein darüber übertragenes Signal die
Masse als Bezugspotential hat. Symmetrierglieder dieser Art
werden z.B. an den Ein- und Ausgängen von
Doppelgegentaktmischern oder Verstärkern oder Modulatoren
etc. eingesetzt. Ein aus drei gekoppelten planaren Leitungen
35 bestehendes Symmetrierglied ist bekannt z.B. aus J.

Villemazet, J. Dubouloy, M. Soulard, J. Cayrou, E. Husse, B. Cogo, J. Cazaux: New Compact Double Balanced Monolithic Down-Converter Application to a Single Chip MMIC Receiver for Sattelite Equipment, IEEE MTT-S Digest, 1998, Seite 853-856. An einem Ende der mittleren der drei Leitungen befindet sich ein unsymmetrisches Tor. Das andere Ende der mittleren Leitung ist mit Masse verbunden. Das neben diesem mit Masse kontaktierten Leitungsende liegende Ende einer der beiden äußeren Leitungen ist ebenfalls mit Masse kontaktiert, und dessen anderes Ende bildet ein symmetrisches Tor. Von der anderen außenliegenden Leitung ist ebenfalls ein Ende mit Masse kontaktiert, und das andere Ende bildet ein zweites symmetrisches Tor. Bei diesem bekannten Symmetrierglied sind drei Leitungsenden mit Masse zu kontaktieren, wozu auf einem die Leitungen tragenden Substrat mehrere Durchkontaktierungen vorgesehen werden müssen, die relativ viel Platz auf dem Substrat in Anspruch nehmen. Damit die Eingänge des Symmetriergliedes für Gleichspannung nicht gegen Masse kurzgeschlossen sind, müßten an allen Eingängen zur Gleichspannungs-Entkopplung Kapazitäten eingefügt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Symmetrierglied der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem mit möglichst einfachen Mitteln eine Gleichspannungs-Entkopplung realisiert ist.

Vorteile der Erfindung

Die genannte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß von den drei miteinander gekoppelten planaren Leitungen ein Ende einer ersten, zwischen einer zweiten und einer dritten Leitung verlaufenden Leitung als unsymmetrisches Tor dient und das andere Ende dieser ersten

Leitung mit Masse kontaktiert ist und jeweils ein Ende der anderen Leitungen ein symmetrisches Tor bildet. Die Gleichspannungsentkopplung wird dadurch realisiert, daß von der zweiten und dritten Leitung die nicht als Tore dienenden Enden kapazitiv miteinander gekoppelt sind.

Wie den Unteransprüchen zu entnehmen ist, kann die kapazitive Kopplung der Leitungsenden auf sehr einfache Art und Weise entweder dadurch realisiert werden, daß die Enden der zweiten und dritten Leitung mit Leitungsabschnitten verbunden sind, welche über eine vorgebbare Länge nebeneinander verlaufen oder dadurch, daß die Enden der zweiten und dritten Leitung über ein oder mehrere Kondensatoren miteinander verbunden sind. Es ist zweckmäßig, mit der dritten Leitung eine Kapazität in Serie zu schalten. Diese Kapazität verbessert die Symmetrie zwischen den symmetrischen Toren. Sie dient zum Abgleich der Phasendifferenz auf 180° .

20

Zeichnung

Die Erfindung wird nun anhand zweier in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

25

Figur 1 ein Symmetrierglied, bei dem zwei Leitungen durch Parallelführung miteinander kapazitiv gekoppelt sind und Figur 2 ein Symmetrierglied, wobei zwei Leitungen über konzentrierte Kapazitäten miteinander gekoppelt sind.

30

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Das in der Figur 1 dargestellte Symmetrierglied besteht aus drei nebeneinander verlaufenden und damit gekoppelten

35

planaren Leitungen 1, 2 und 3. Die Koppellänge dieser drei Leitungen entspricht etwa einem Viertel der mittleren Betriebswellenlänge des Symmetriergliedes. Die erste Leitung 1, die zwischen den beiden anderen Leitungen 2 und 3 verläuft, ist an einem Ende mit Masse kontaktiert. Dazu ist in dem Substrat, auf dem die Leitungen aufgebracht sind, eine Durchkontaktierung 4 zu der Massefläche auf der Unterseite des Substrats vorgesehen. Das gegenüberliegende Ende dieser ersten Leitung 1 bildet ein unsymmetrisches Tor 5. Das diesem unsymmetrischen Tor 5 benachbarte Ende der zweiten Leitung 2 ist ein erstes Tor für symmetrische Signale und das zweite Tor 7 für symmetrische Signale befindet sich an dem Ende der dritten Leitung 3, das dem Masseanschluß der ersten Leitung 1 benachbart ist.

Die Verbindung zwischen dem massekontaktierten Ende der ersten Leitung 1 zu der Durchkontaktierung 4 erfolgt über eine Luftbrücke 8, welche das Ende der dritten Leitung 3 berührungslos überkreuzt. Die den Toren 6 und 7 gegenüberliegenden Enden der zweiten Leitung 2 und der dritten Leitung 3 sind jeweils mit einem Leitungsabschnitt 9, 10 verbunden. Die Leitungsabschnitte 9 und 10, die an einander gegenüberliegenden Enden der beiden Leitungen 2 und 3 ansetzen, sind platzsparend zur Mitte des Symmetriergliedes zurückgeführt, und verlaufen über eine vorgegebene Länge nebeneinander, wobei sie über Luftbrücken 11 und 12 die drei Leitungen 1, 2, 3 kontaktfrei überqueren. Die Koppellänge der beiden Leitungsabschnitte 9 und 10 ist so gewählt, daß eine gewünschte kapazitive Kopplung zwischen den Enden der beiden Leitungen 2 und 3 entsteht. Diese kapazitive Kopplung der beiden Leitungen 2 und 3 bewirkt, daß das Symmetrierglied gleichspannungs-entkoppelt ist.

Wie in der Figur 1 dargestellt, ist zu der dritten Leitung 3, im Bereich des Tores 7, eine Kapazität C1 in Reihe

geschaltet. Diese Kapazität C1 verbessert die Symmetrie zwischen den symmetrischen Toren 6 und 7. Sie dient zum Abgleich der Phasendifferenz zwischen den beiden Toren 6 und 7 auf 180°.

5

In der Figur 2 ist ein Symmetrierglied dargestellt, das im Prinzip den gleichen Aufbau hat wie das Symmetrierglied der Figur 1 und deshalb auch die gleichen Bezugszeichen aufweist. Die in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiele eines Symmetriergliedes unterscheiden sich durch die Art der kapazitiven Kopplung zwischen den Enden der beiden Leitungen 2 und 3. Während gemäß dem Ausführungsbeispiel in Figur 1 die kapazitive Kopplung durch eine Leitungskopplung zwischen den Leitungsabschnitten 9 und 10 erfolgt, sind beim Symmetrierglied gemäß der Figur 2 die beiden Leitungsabschnitte 9 und 10 über zwei als konzentrierte Bauelemente ausgeführte Kondensatoren C2 und C3 miteinander verbunden. Die beiden an den Enden der Leitungsabschnitte 9 und 10 angeschlossenen Kondensatoren C2 und C3, welche zu beiden Seiten der miteinander gekoppelten Leitungen 1, 2 und 3 angeordnet sind, sind über eine Luftbrücke 13, welche die drei Leitungen 1, 2 und 3 kontaktfrei überquert, miteinander verbunden. Anstatt zwei Kondensatoren kann auch nur ein Kondensator zwischen den Leitungsabschnitten 9 und 10 eingefügt sein.

10

15

20

25

5

10 Ansprüche

1. Symmetrierglied, bestehend aus miteinander gekoppelten planaren Leitungen (1, 2, 3), wobei ein Ende einer ersten (1), zwischen einer zweiten (2) und einer dritten (3) Leitung verlaufenden Leitung als unsymmetrisches Tor (5) dient und das andere Ende dieser ersten Leitung (1) mit Masse (4) kontaktiert ist und jeweils ein Ende der ersten beiden Leitungen (2, 3) ein symmetrisches Tor (6, 7) bildet, dadurch gekennzeichnet, daß von der zweiten (2) und dritten (3) Leitung die nicht als Tore dienenden Enden kapazitiv miteinander gekoppelt sind.
2. Symmetrierglied nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur kapazitiven Kopplung die Enden der zweiten (2) und dritten (3) Leitung mit Leitungsabschnitten (9, 10) verbunden sind, welche über eine vorgegebene Länge nebeneinander verlaufen.
3. Symmetrierglied nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur kapazitiven Kopplung die Enden der zweiten (2) und dritten (3) Leitung über ein oder mehrere Kondensatoren (C2, C3) miteinander verbunden sind.

4. Symmetrierglied nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit der dritten (3) Leitung eine Kapazität (C1) in Serie geschaltet ist.
- 5 5. Symmetrierglied nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die drei miteinander gekoppelten Leitungen (1, 2, 3) eine Koppellänge von etwa einem Viertel der mittleren Betriebswellenlänge des Symmetriergliedes aufweisen.

This Page Blank (uspto)

1 / 2

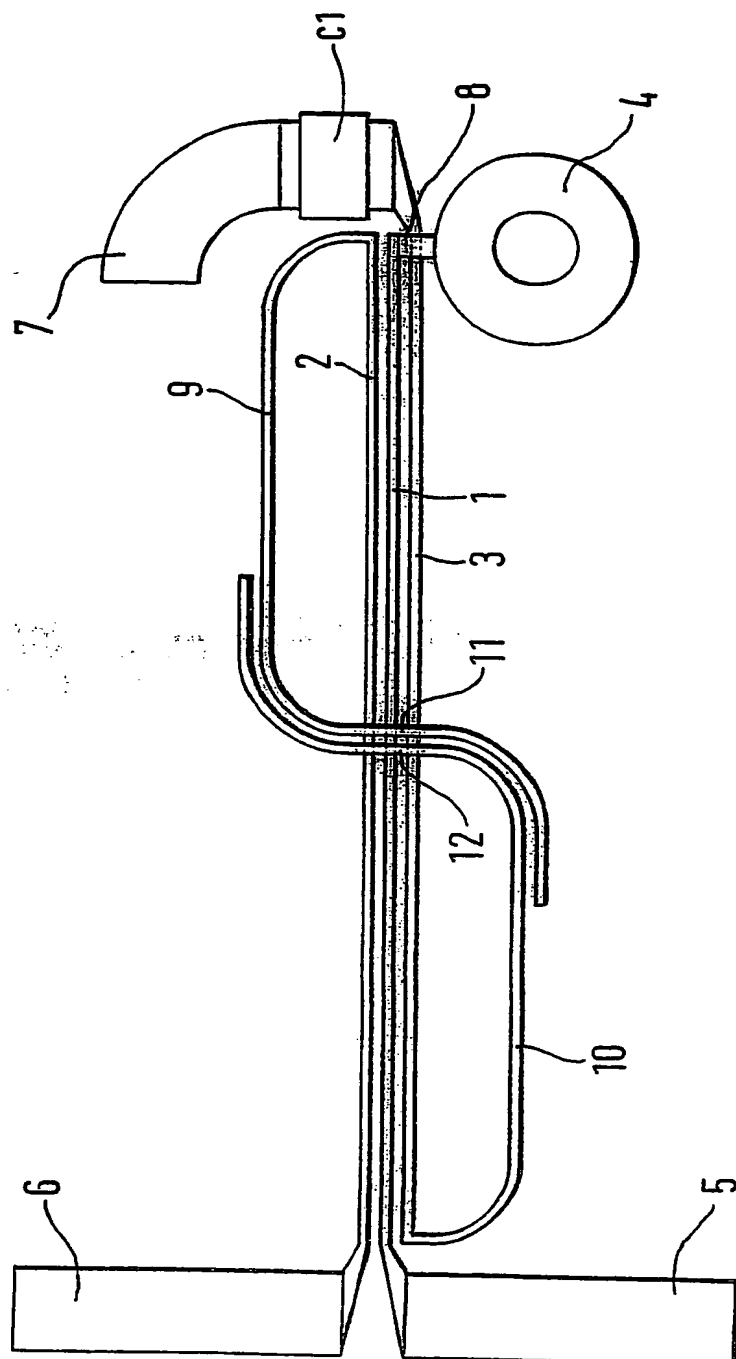


FIG. 1

This Page Blank (uspto)

2 / 2

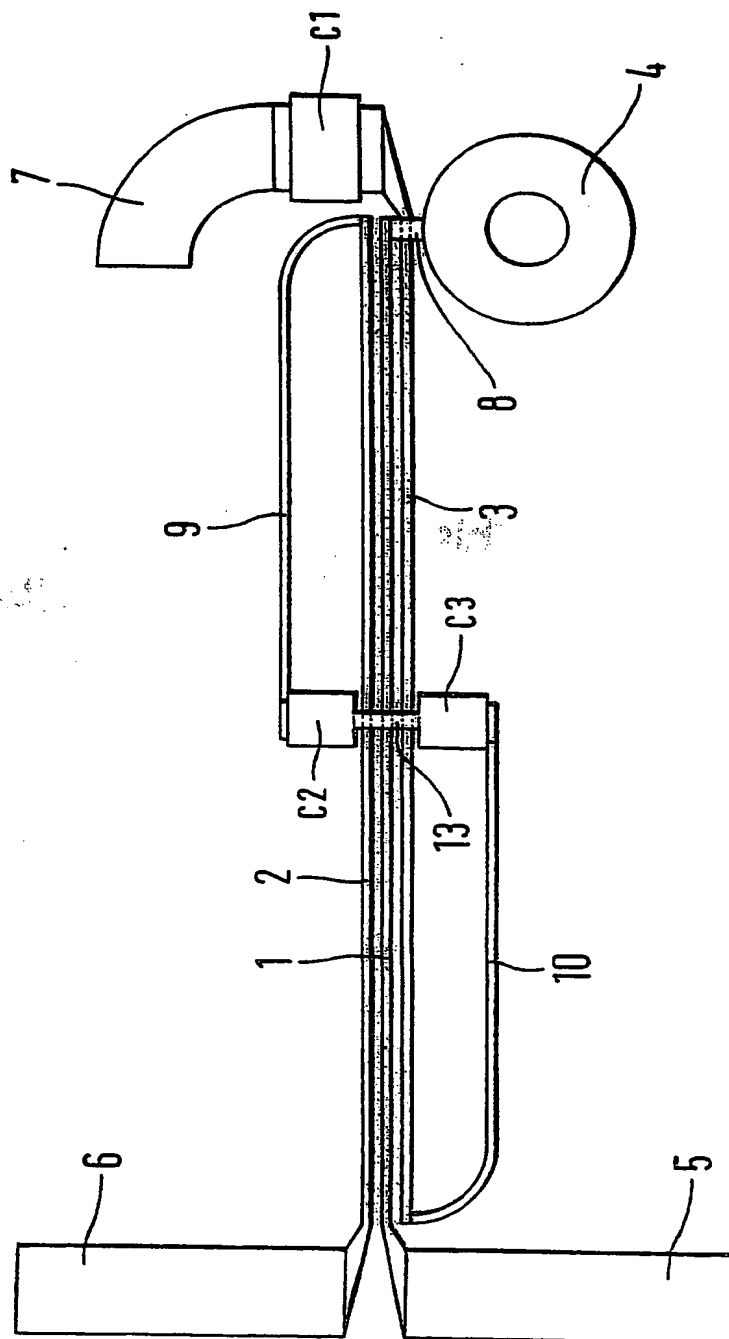


FIG. 2

this Page Blank (uspto)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. des Aktenzeichen

PCT/IB 00/01371

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01P5/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01P H03H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 281 (E-286), 21. Dezember 1984 (1984-12-21) & JP 59 148405 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO. LTD.), 25. August 1984 (1984-08-25) Zusammenfassung; Abbildung 2	1,5
A	EP 0 844 684 A (MURATA MANUFACTURING CO. LTD.) 27. Mai 1998 (1998-05-27) das ganze Dokument	1,5

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Januar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/01/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Den Otter, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. 35 Aktenzeichen

PCT/IB 00/01371

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 59148405 A	25-08-1984	KEINE	
EP 844684 A	27-05-1998	JP 10163715 A	19-06-1998
		US 6040745 A	21-03-2000

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No

PCT/IB 00/01371

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01P5/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01P H03H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 281 (E-286), 21 December 1984 (1984-12-21) & JP 59 148405 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO. LTD.), 25 August 1984 (1984-08-25) abstract; figure 2	1,5
A	EP 0 844 684 A (MURATA MANUFACTURING CO. LTD.) 27 May 1998 (1998-05-27) the whole document	1,5

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 January 2001

Date of mailing of the international search report

16/01/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Den Otter, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internal Application No

PCT/IB 00/01371

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 59148405 A	25-08-1984	NONE	
EP 844684 A	27-05-1998	JP 10163715 A US 6040745 A	19-06-1998 21-03-2000